5

OBSERVATIONS

SUR

LE CALORIQUE ET SUR LA LUMIÈRE,

PAR S. PUGH, DE ROUEN.



ROUEN,

IMPRIMERIE DE Fs. MARIE, RUE DES CARMES, No. 36.

1826.

5

OBSERVATIONS

SUR

LE CALORIQUE ET SUR LA LUMIÈRE,

Par S. PUGH, de Rouen.

Si l'on considère les nombreux changemens qu'ont subis les divers systêmes de physique et de chimie, les fréquentes variations des savans sur ces systêmes, et le dégré auquel ces deux sciences sont enfin parvenues après des preuves si réitérées, on croit apercevoir le terme que la perspicacité humaine ne saurait franchir ; cependant, l'indécision des auteurs, même les plus habiles, sur plusieurs parties de ces sciences, doit faire désirer à ceux qu'elles intéressent, que chacun apporte au foyer commun sa part de lumières, afin que l'on puisse arriver plus promptement au but qu'on veut atteindre. Cette considération seule m'a déterminé à livrer à la publicité des remarques qui me semblent jeter quelque jour sur un point qui n'est pas encore éclairci. Je prie donc les

lecteurs d'avoir égard au motif qui me dirige, et d'apporter autant d'indulgence que d'attention dans l'examen des hypothèses que je vais leur présenter.

La question que je me propose d'examiner, est de savoir si la lumière et le calorique existent dans la composition du corps combustible ou dans le gaz oxigène de l'atmosphère. Aujourd'hui, on attribue généralement ce phénomène au dernier; et c'est pour combattre cette opinion, que je me suis décidé à présenter mes observations sur ce sujet.

Avant d'entrer en discussion, il me paraît nécessaire d'exposer les principes sur lesquels je fonderai mes argumens. Les voici :

1°. Les rayons solaires sont composés de lumière et de calorique.

2°. La lumière renferme toutes les couleurs primitives : elle est par conséquent composée d'autant d'élémens qu'il y a de couleurs simples, chacune devant avoir une base particulière démonstrative de sa couleur.

3°. Le calorique est un élément que je crois être la cause de la visibilité de la lumière.

J'aborde maintenant la discussion, et je divise mon Mémoire en trois points principaux.

Il me semble d'abord que pendant la végétation et le développement des plantes, les rayons solaires y déposant leurs bases, deviennent partie constituante du produit, et par conséquent pondérables. Dans

cette combinaison, la lumière est obscure et le calorique dans son état d'inertie. A l'appui de cette hypothèse, je citerai un fait constant et reconnu; c'est que la végétation cesse sans lumière. Ainsi la pluie, le calorique et les engrais ne sont que des auxiliaires puissans. Une plante vigoureuse, placée dans une serre, jetée dans une terre propice, aidée par des engrais convenables et par une atmosphère d'une température réglée et favorable à son développement, et arrosée en tems opportun, périra infailliblement, si la lumière lui est totalement ravie. La lumière est donc indispensable à la végétation. Qu'elle soit un corps réel et composé, cela est évident par sa décomposition prompte et facile: et quoiqu'on la considère physiquement comme impondérable par l'impossibilité de calculer sa gravité, elle ne laisse pas néanmoins d'être vraiment pondérable, puisque les rayons solaires sont attirés par la terre.

La lumière s'attache à divers objets aussi bien que l'humidité, et elle y reste visible après que les rayons solaires en ont été interceptés. Les expériences suivantes, que j'ai vu répéter plusieurs fois à Londres, il y a plus de quarante ans, par le docteur Higgins, professeur de chimie, démontreront cette vérité.

On prend des écailles d'huîtres (celles de dessous, de forme semi-sphérique); on les met dans un fourneau pour les faire rougir, en ayant soin de ne pas les réduire à l'état de chaux; puis on les

conserve dans un vase clos. Si l'on a un appartement obscur, entièrement inaccessible au jour, et n'ayant qu'une étroite ouverture garnie d'une porte et exposée au midi, on y réunit les personnes qu'on veut rendre témoins de l'expérience ; quand elles sont introduites, elles se bandent les yeux afin de ne pas voir la lumière à l'ouverture de la petite porte. On prend alors une des écailles d'huîtres qu'on expose aux rayons solaires pendant une minute ; puis on la replace dans l'appartement, en fermant la petite porte, et les spectateurs se découvrent les yeux ; ils voient l'écaille chargée de lumière, et en quantité suffisante pour faire distinguer l'heure d'une montre qu'on en approche. Des écailles sur lesquelles on aurait mis un peu de souffre, ou des oxides métalliques, avant de les faire rougir, produiraient, après leur exposition aux rayons solaires, la décomposition de la lumière ; ses diverses couleurs seraient visibles sur l'écaille, et on les y verrait aussi prononcées que celles de l'arc-en-ciel.

Un morceau de fort papier, parfaitement blanc, après avoir été exposé de la même manière, deviendrait lumineux lorsqu'on le replacerait dans l'appartement obscur, et on l'y distinguerait comme en plein jour.

Il parait, d'après ces expériences, que la lumière n'est réfléchie qu'après parfaite saturation de l'objet exposé à ses rayons. Ainsi, dans un beau tems, s'il était possible d'intercepter subitement les rayons

solaires d'une partie de notre terre, elle paraitrait lumineuse et présenterait les diverses couleurs qui composent la lumière.

En dedans et proche des tropiques, la végétation est constante, prompte et abondante ; c'est précisément dans ces lieux que les rayons solaires arrivent dans toute leur pureté et dans toute leur force. Peut-on douter donc que la lumière ne soit une des causes principales du produit de la végétation ?

Pourquoi attribue-t-on l'émission de la lumière et du calorique au gaz oxigène plutôt qu'aux corps combustibles ? Quelles sont les expériences démonstratives de cette hypothèse ? Je n'en connais aucune ; mais si l'on pouvait démontrer la lumière dans son état brillant, et produire une émission abondante de calorique sans la présence ni le secours du gaz oxigène, il faudrait convenir que le système actuel n'est pas conclusif, et qu'il ne peut être établi. Un Mémoire sur la phosphorescence des lampyres, par M. Macaire, de Genève, inséré dans les Annales de Physique et de Chimie, vol. 17, vient très-fortement à l'appui de mon opinion : « Que la » visibilité de la lumière dépend du calorique. »

M. Macaire, après avoir donné une notice très-détaillée et très-intéressante de la nature de deux espèces de vers luisans, ainsi que leur description anatomique, continue ses observations sur la lumière émise par ces insectes. Les extraits suivans sont à-la-fois importans et intéressans.

PAGE 255. — *Influence de la volonté de l'Animal sur sa phosphorescence.*

» Cette volonté, qui ne peut être niée, est sans doute ce qui rend les expériences tentées sur ces insectes souvent douteuses et toujours difficiles; et je crois pouvoir lui attribuer, en grande partie, les variations des auteurs sur leurs résultats. Dans mes essais, j'ai toujours cherché le moyen de me rendre indépendant du caprice de l'animal, et de forcer sa lumière à paraître toutes les fois que j'en avais besoin, et aussi long-tems qu'elle m'était nécessaire. »

PAGE 257. — *Influence de la Température.*

» Je m'aperçus bientôt qu'en élevant la température des lampyres à un certain point, la phosphorescence paraissait sur-le-champ, et durait aussi long-temps que la chaleur était maintenue au même degré. Comme ce phénomène était de la plus grande importance pour les essais que je voulais faire, je dus l'étudier avec soin. Je chauffai un lampyre vivant et obscur dans de l'eau dont la température initiale était de 11°. R, comme nous l'indiquait un thermomètre qui y était plongé. A la première sensation de chaleur, l'animal s'agita beaucoup; à 22°. la lumière commença à paraître, et elle brillait du plus vif éclat aux environs de 33°. L'animal mourut bientôt après, sans pour cela que la phosphores-

cence disparût. Ce résultat est la moyenne d'un grand nombre d'essais du même genre, tentés sur des lampyres vivans. La lumière a toujours paru entre le 20e. et le 25e. ° R, et a tout-à-fait cessé entre 47 et 50°.: lorsqu'après avoir chauffé jusqu'à 22° environ, l'on maintenait l'eau à cette température, la phosphorescence continuait quoique l'animal fût mort. Si on laissait l'eau se refroidir d'elle-même, sa phosphorescence cessait dès que la température était descendue au-dessous de 20°.

» En jetant dans de l'eau chauffée à 35 ou 40°. des lampyres vivans, ils meurent sur-le-champ, et deviennent vivement phosphorescens ; et si l'on augmente la température d'environ 10°., la lumière cesse, et rien ne la fait plus revenir.

» Lorsque l'on chauffe les lampyres sans eau, soit à feu nu, soit dans du sable, les mêmes phénomènes se font apercevoir. Seulement la phosphorescence cesse à un moindre degré, ce qui est dû à la plus prompte dessication de la matière lumineuse ; les mêmes effets ont lieu lorsque l'on opère sur des lampyres morts, pourvu qu'ils ne soient pas desséchés, ou qu'ils n'aient pas été exposés à une température qui surpasse 45 ou 50°.

» Les rayons solaires concentrés au moyen d'une lentille, produisent le même effet que la chaleur, et font paraitre sur-le-champ la phosphorescence. Si l'on expose, au contraire, un lampyre luisant spontanément à l'influence d'un froid artificiel, la lu-

mière diminue peu-à-peu, et cesse lorsque la température descend au-dessous de 10°. R. L'animal meurt aux environs de 0°.; mais il suffit de le chauffer à 25°. pour faire reparaître la phosphorescence. »

D'après les expériences de M. Macaire, que je viens de citer, il est évident que la lumière obscure existe dans le ver luisant, et qu'elle peut devenir visible et brillante par le calorique. Assurément on ne prétendra pas que le gaz oxigène entre pour quelque chose dans cette lumière. C'est donc par le calorique seul qu'on peut expliquer ce phénomène.

Puisque la lumière obscure existe dans les lampyres, à plus forte raison peut-on supposer qu'elle existe également dans les corps combustibles. Le carbone, dans le système actuel de chimie, est considéré comme élément : je le crois corps composé de carbone, de calorique et de lumière dans leur état d'inertie ; et je crois aussi que les deux derniers ne pourraient jamais être dégagés du premier que par la présence de l'oxigène ou de son gaz. L'action de ce gaz sur un corps combustible peut être comparée à celle d'un acide quelconque mis en contact avec un carbonate. Par exemple, si l'on verse de l'acide sulfurique sur le carbonate de chaux, l'acide s'emparera de la chaux, se combinera avec elle, et, en même-temps, chassera l'acide carbonique du carbonate : De même, le gaz oxigène s'empare du carbone, forme avec lui l'acide carbonique, dégage et met en liberté sa lumière et son calorique. Le carbone dans un vase clos,

soumis à la plus forte chaleur de nos fourneaux, ne perd rien de son poids et ne subit aucun changement de qualité, quelle que soit la durée de son incandescence. Un morceau de carbone placé entre les deux bouts d'un conducteur voltaïque, *in vacuo,* ou dans le gaz azote, deviendra incandescent, et restera dans cet état des heures entières sans éprouver d'altération. Dans ce cas, la lumière, qui est partie constituante du carbone, devient visible et semble prête à s'envoler; mais elle est retenue par leur attraction mutuelle. Si dans ce moment on remplace le gaz azote par celui de l'oxigène, la décomposition du carbone aura lieu : Le gaz oxigène s'emparera de lui, et la lumière et le calorique ne seront plus retenus. Ainsi, dans la combustion d'un corps inflammable (prenons pour exemple du bois à brûler), j'avance que la lumière et le calorique dégagés sont véritablement des rayons solaires, identiquement les mêmes que la nature, pendant la croissance des plantes, avait déposés comme partie essentielle et constituante du produit. N'est-on pas déjà d'accord que, sans lumière, point de végétation? Que la lumière qui s'échappe du corps combustible ne soit pas aussi brillante que celle dont elle émane, c'est ce que l'on conçoit facilement, puisqu'elle sort au milieu d'une atmosphère d'acide carbonique, de vapeur d'eau, et d'autres produits gazeux qui nuisent à sa clarté.

Le calorique existe aussi dans son état d'inertie, et l'on pourrait le mettre en liberté sans le secours

de l'oxigène ou de son gaz. Qu'on jette de l'eau sur de la chaux nouvellement brulée, mais froide, il y aura une émission très-prompte et abondante de calorique. Certainement le dégagement de cet élément ne saurait être attribué au gaz oxigène, puisque l'eau employée n'est pas décomposée, et que le gaz oxigène de l'atmosphère ne pourrait agir sur ce corps incombustible. Quelle est donc l'explication de ce phénomène? La voici :

Pendant la fabrication de la chaux, ou l'opération de bruler le carbonate calcaire, le calorique, dégagé du corps combustible, chasse à-la-fois son humidité et son acide carbonique. Le calorique, dans cette opération, prend la place de l'acide carbonique, se combine avec la chaux, et forme un nouveau composé. Le calorique est ici dans son état d'inertie ; il est partie essentielle et constituante de la chaux. Que l'on conserve ce composé dans un vase clos, à couvert de l'humidité, il ne perdra jamais de son calorique, parce qu'il ne peut subir aucune décomposition.

Le dégagement du calorique par le frottement est une démonstration reconnue. L'essieu d'une roue pourrait s'enflammer par un mouvement de rotation continu et excessivement véloce. L'axe de fer qui soutient les roues des grandes machines, enflamme souvent l'appui de bois par lequel il est supporté à la suite d'un mouvement très-accéléré. Un morceau de fer long-temps battu, avec une répétition de coups très-fréquens, s'échaufferait jusqu'à l'incandescence.

Le frottement de corps solides par un mouvement véloce, donne autant de calorique dans le vide qu'en plein air. Ainsi, le calorique produit dans toutes ces expériences, ne dépend nullement du gaz oxigène. D'ailleurs, le fer porté à l'incandescence par les coups répétés du marteau, ne s'oxide pas. Je ne veux pas chercher à expliquer la cause de ce dégagement abondant et continuel de calorique par le frottement; il me suffit, pour appuyer mon système, d'énoncer les faits.

D'après les principes que je viens d'exposer, il est démontré que la lumière pourrait être visible et brillante, et que le calorique pourrait aussi être abondamment dégagé sans la présence ni le secours de l'oxigène ou de son gaz.

Je vais établir la discussion de ma seconde hypothèse.

Tous les corps combustibles, les métaux qui sont de nature à être oxidés y compris, sont composés de calorique et de lumière, ou du moins de quelques rayons colorés dans leur état d'inertie.

L'oxigène est un élément inconnu; jamais il n'a été trouvé que dans un état de combinaison: Ainsi, il est impossible de former aucune hypothèse raisonnée sur sa nature. Nous savons seulement que, dans son état de gaz, cet élément est dissous par le calorique. On peut donc raisonnablement conclure que ce gaz ne contient d'autre calorique que ce qui est nécessaire à son état gazeux. Par conséquent, dans sa combustion avec un corps inflammable, il

ne pourrait en céder plus qu'il n'en contient, à moins qu'on ne veuille imaginer que l'oxigène lui-même est calorique. Dans ce cas, le gaz oxigène sera calorique, dissous par le calorique ; hypothèse trop extravagante pour mériter la plus légère attention. Si, dans l'acte de combustion, on attribue le dégagement du calorique à l'effet du gaz oxigène, comment pourra-t-on expliquer l'émission abondante de cet élément quand l'oxigène est dans son état fixe ou solide, et par conséquent privé de ce calorique auquel il doit son état gazeux ? Alors, il ne peut plus en fournir ; cependant le nitrate de potasse, dans lequel l'oxigène est solide, produit avec un corps inflammable non-seulement une forte émission de calorique, mais encore une lumière vive et brillante. La poudre à tirer et toutes les poudres dites fulminantes sont dans la même catégorie. Donc le dégagement du calorique n'est pas exclusivement le produit du gaz oxigène dans le phénomène de la combustion.

Les métaux ne sont pas des élémens, mais des corps composés. Chacun est formé d'un élément *sui generis*, de la lumière, ou au moins de quelques rayons colorés et de calorique, mais toujours dans leur état d'inertie. La combustion du fer dans le gaz oxigène donne une lumière éblouissante : On peut la considérer comme celle de rayons réunis. La combustion du cuivre produit une lumière verte ; c'est la combinaison de rayons bleus et jaunes. Le zinc et l'antimoine font paraitre une flamme bleue. Le dégagement de la lu-

mière et du calorique dans la combustion des métaux, provient de leur décomposition et non pas du gaz oxigène. Pour la réduction de ces oxides, il faut un corps inflammable : Sans lui, l'oxigène qui est solide, ne pourrait jamais être chassé de sa combinaison. Ce dernier, par son affinité avec le carbone, corps employé pour la réduction des oxides, quitte l'oxide, se saisit du carbone, se combine avec lui, et s'échappe en acide carbonique. En même-temps, la lumière et le calorique que la nature avait déposés dans le carbone, se trouvent en liberté; ils prennent la place de l'oxigène, et le métal est retrouvé.

Pour la réduction de l'oxide de cuivre, la lumière dégagée du carbone est nécessairement décomposée. Ce sont les rayons bleus et jaunes qui y entrent, et qui sont seuls attirés par l'élément *sui generis* du cuivre. De sorte que si on brule le cuivre cent fois, et qu'on le réduise autant de fois, sa combustion ne produira qu'une lumière verte. Les anciens chimistes avaient toujours attribué l'éclat et la gravité spécifique des métaux à un principe inflammable auquel ils avaient donné le nom de *phlogistique ;* mais ils n'ont jamais réussi à prouver leur assertion. La chimie moderne a prouvé par des démonstrations rigoureuses qu'un métal perd son éclat et sa gravité spécifique par sa combinaison avec l'oxigène, sans soupçonner l'existence d'un principe inflammable comme partie essentielle et constituante de ce corps. Certainement ce n'est pas pour renouveler ni soutenir le système

écroulé du phlogistique que je cherche à démontrer que les métaux doivent leur éclat et leur gravité spécifique au calorique et à la lumière, mais pour connaître et établir des vérités dans l'intérêt général de la science.

La combustion de phosphore dans le gaz oxigène produit une lumière aussi brillante que le soleil : Sa décomposition, en passant par un prisme, donne pour résultat les mêmes couleurs et dans le même ordre que celles des rayons solaires. Comme les couleurs et l'intensité de la flamme varient suivant la nature du corps employé pour la combustion, on est fondé à croire que certains rayons dans leur état d'inertie, existaient dans ces différentes substances, qu'ils en étaient chassés par le gaz oxigène, et rendus visibles par le calorique. Il est plus facile de concevoir cette manière d'envisager le phénomène, que de comprendre comment on peut attribuer la variété des couleurs à la décomposition de la lumière, et à son dégagement du gaz oxigène. Il n'y a d'ailleurs aucune démonstration qui prouve que ce gaz soit le dépôt de cet élément. La lumière qui devient visible par une pression forte et subite, n'est pas autre chose que celle que ce gaz pourrait contenir par capacité, qualité commune à tous les corps. La pression, dans le même-temps qu'elle dégage une petite portion de lumière inerte, dégage aussi du calorique, c'est pourquoi la lumière devient visible. Ne voit-on pas souvent sur mer, dans une belle soirée d'été, la lumière

se dégager des ondes par le brisement et l'agitation des flots ? Cette lumière provient du pouvoir absorbant de l'eau de mer sur les rayons solaires pendant le jour. Ces rayons deviennent inertes par la perte de leur calorique, et sont retenus par capacité. Le brisement et l'agitation des vagues les mettent encore en liberté, et ils deviennent visibles par la température seule de l'atmosphère.

Il me semble qu'on donne au gaz oxigène des qualités qui sont étrangères à sa nature. On le considère comme dépôt général de lumière et de calorique. La chaleur animale est, dit-on aussi, fournie par ce gaz. D'après les belles expériences et les découvertes importantes de l'immortel Lavoisier, la chaleur animale est produite et soutenue par la respiration. Le gaz oxigène de l'air atmosphérique, à chaque inspiration, attaque les bases carbone et hydrogène qui se trouvent dans le sang veineux qui repasse à travers les poumons; ce gaz, en enlevant le carbone pour le changer en acide carbonique, et en se combinant avec l'hydrogène pour le convertir en eau, dépose une forte portion de son calorique dans le sang. Tel est le système adopté aujourd'hui et enseigné partout.

Si l'on examine avec attention les phénomènes de la respiration et ses divers produits gazeux, on sera tenté de croire qu'il y a plus de calorique renvoyé du corps à chaque expiration ou contraction du poumon, que le gaz oxigène ne pourrait en contenir ou céder dans chaque inspiration. L'air atmosphérique est

composé de 79 parties de gaz azote et de 21 d'oxigène : Les poumons reçoivent donc, à chaque inspiration, $\frac{4}{5}$ d'azote ou très-près. Cet air est aussitôt rejeté, mais chargé d'humidité et d'une augmentation de température très-considérable. Cette différence varie suivant celle de l'atmosphère. Supposons qu'elle soit à 10°. en entrant dans les poumons, l'air sort de suite à 38 ou 40°, température du sang. Voici un dégagement, une perte considérable de calorique. Mais dans les régions glaciales, où la température est souvent de 20 à 30° au-dessus de 0, la perte sera infiniment plus grande, et cependant la chaleur animale y est aussi bien soutenue.

Pour enlever le carbone du sang, il faut qu'il soit dissous par le calorique du gaz oxigène ; ce carbone changé en acide carbonique devient gazeux, et il est chassé du poumon dans cet état, par conséquent chargé du calorique de composition, et de celui de la température du sang : cette perte est très-considérable. Que la vapeur d'eau qui sort à chaque expiration soit le produit de la combustion du gaz oxigène avec l'hydrogène, ou simplement du pouvoir absorbant de l'air, c'est ce que je ne prétends pas décider. Toujours est-elle un véhicule de calorique aux dépens de la chaleur animale. Si l'hydrogène, dans le poumon, était dans son état de gaz, alors sa combustion avec le gaz oxigène fournirait beaucoup de calorique ; mais comme il existe probablement dans le sang dans un état de combinaison fluide, il

faut une quantité très-abondante de calorique pour le mettre en gaz, et toujours aux dépens de celui du gaz oxigène qui entre dans les poumons. Or, les pertes de calorique par l'expiration, doivent nécessairement épuiser le gaz oxigène de cet élément; comment donc pourrait-il en fournir assez pour alimenter et soutenir la chaleur animale? Si, pour un instant, on voulait considérer le carbone comme corps composé, et non comme élément, l'explication de tous les phénomènes de la respiration serait claire et convaincante. Dans la combustion du carbone du sang avec le gaz oxigène, le calorique est fourni par la décomposition du premier. Nous avons déjà établi que le gaz oxigène, en s'emparant du carbone, dégage la lumière et le calorique préexistant dans ce corps comme parties essentielles et constituantes, mais dans leur état d'inertie. Ce dégagement de calorique pourrait bien contribuer à la chaleur animale, et au calorique qui s'échappe par l'expiration (*). Il faut observer ici que le système de M. Lavoisier, adopté et enseigné aujourd'hui dans toutes les écoles élémentaires, ne repose aussi que sur une hypothèse. Le

(*) De 21° de gaz oxigène qui compose l'air atmosphérique, il n'y a que 2 ou 3 qui disparaissent à chaque inspiration, soit en se combinant avec le carbone ou l'hydrogène du sang, soit par l'absorption de ce dernier. Ainsi la quantité consommée de ce gaz est évidemment trop faible pour produire le calorique dégagé. La chaleur animale est probablement produite par la nutrition, puisque toute la matière animale et végétale qui entre dans le corps de l'homme a le carbone pour base.

lecteur peut donc consulter tous les deux, et donner son assentiment à celui qui lui paraitra le plus raisonnable.

Le diamant figure maintenant dans la classe des corps combustibles : Effectivement, sa combustion dans le gaz oxigène est reconnue ; et son produit est identique avec celui du carbone. Ainsi que l'on brule 27,38 de diamant avec 72,62 de gaz oxigène : ou que l'on brule 27,38 de carbone avec 72,62 de gaz oxigène, on aura également pour produit 100,00 d'acide carbonique. Cependant la différence entre ces deux corps est extrême et nous présente une énigme dont l'explication n'est pas facile. Mais, en attendant des démonstrations exactes, cherchons-en la cause par hypothèse, moyen qui souvent conduit à la vérité.

Je vais offrir mon opinion sur la différence de ces deux substances.

Je considère le diamant comme du carbone pur privé de sa lumière et de son calorique, tandis qu'au contraire le carbone est saturé de ces élémens. A l'appui de mon hypothèse, je citerai les deux expériences suivantes, qui sont considérées et reçues généralement comme des démonstrations.

1°. Si on brule 27,38 de carbone avec 72,62 de gaz oxigène, on aura une émission très-abondante de lumière et de calorique, et leur produit sera 100,00 du gaz acide carbonique.

2°. Si on brule 27,38 de diamant et 72,62 de gaz

oxigène, il n'y aura qu'une faible émission de lumière et de calorique ; mais leur produit en gaz acide carbonique sera de même 100,00

Comme dans ces deux expériences 72,62 de gaz oxigène sont consommés, et que dans l'une et dans l'autre, le produit de la combustion est de 100,00 d'acide carbonique, on peut considérer qu'il est démontré que la lumière dégagée provenait des corps combustibles ; puisque, si elle existait dans le gaz oxigène, l'émission de cet élément devrait être égale dans les deux expériences. Il faut remarquer que le gaz oxigène, dans ces deux opérations, subit le même changement et produit le même composé. On sait bien que le carbone est un mauvais conducteur du calorique, et qu'il réfléchit la lumière en entier : Circonstance qui sert de preuve à mon hypothèse ; car ce corps étant saturé de ces élémens dans leur état d'inertie, ne pourrait plus subir leur action.

Avant d'entamer la discussion sur la troisième et dernière partie de ce Mémoire, je crois nécessaire de parler du système du célèbre physicien Monge : système appuyé par Lavoisier, Fourcroy et plusieurs chimistes modernes, qui croient que la lumière et le calorique ne sont qu'un seul et même corps, et que leurs effets différens sont produits par des modifications de ce même corps. M. Thénard est de cet avis. Parlant de la lumière dans son Traité de Chimie, vol. 1er., page 114, il dit : « Qu'il est impossible de

prononcer sur la question de savoir si le calorique et la lumière sont des fluides bien distincts, et que jusqu'à ce que de nouvelles recherches nous aient éclairés à cet égard, on peut adopter l'opinion qu'on voudra : que, pour lui, il adoptera celle qui les suppose dus à une modification du même fluide. Je ne partage pas cette opinion. Je pense que le calorique et la lumière sont deux fluides de nature différente et distincte, et que la visibilité de l'un dépend de l'autre.

La troisième et dernière question que je me propose de traiter est celle-ci : Que tous les corps incombustibles, y compris l'or, l'argent et le platine, contiennent dans leur composition la lumière et le calorique dans leur état d'inertie. Pour soutenir cette hypothèse, je citerai d'abord l'expérience faite avec la lampe sans flamme de S.-H. Davy. Il faut, pour cette expérience, placer la spirale de fil de platine à l'extrémité de la mèche d'une lampe à alcool, de manière que le fil dépasse un peu la mèche : On allume la lampe ; quelques secondes après, on souffle dessus pour l'éteindre ; et le fil, dans la partie qui ne touche pas la mèche, reste incandescent. L'incandescence peut se soutenir pendant des jours entiers : c'est-à-dire, jusqu'à l'épuisement de l'alcool. — Annales de chimie et de physique, tome 3, page 132. — Dans cette expérience, il n'y a aucune flamme, aucune lumière visible ; ainsi, point de transfert de cette dernière au fil de platine. C'est par la combustion

lente et imperceptible de l'alcool que la lumière du platine est soutenue. Le dégagement du calorique par la décomposition de l'alcool, est assez abondant pour expliquer ce phénomène. Le platine à ce degré de température ne pourrait pas entrer en combustion ; il résiste à l'action du gaz oxigène. Par conséquent, la lumière pure des principes de sa composition ne pourrait pas le dégager ; c'est pourquoi elle est fixe et stationnaire sur le fil de platine.

Une autre expérience de S.-H. Davy confirme pleinement mon hypothèse. Voici comme il l'indique : » La flamme est une matière gazeuse chauffée au point d'être lumineuse, et dont la température surpasse la chaleur blanche des corps solides. On le démontre en faisant voir que l'air, sans être lumineux, peut communiquer ce degré de chaleur. Qu'on prenne un fil de platine, et qu'on le tienne à un vingtième de pouce environ de la flamme d'une lampe à esprit-de-vin, ayant attention de cacher cette flamme par l'interposition d'un corps opaque, le fil deviendra blanc par l'effet de la chaleur, quoiqu'il soit dans un lieu où il n'y a pas de lumière visible. » Ann. de Chimie et de Phys., tome 4, p. 337.

Cette expérience est une démonstration exacte que la lumière inerte existe dans le platine comme corps essentiel à son état métallique. Ici on ne peut pas appliquer le système de modification, parce que le fil de platine n'est pas dans cette matière gazeuse chauffée au point d'être lumineuse. Au contraire, il

est exposé au calorique seul, et dans l'absence totale de la lumière. Cependant, le fil de platine est incandescent et blanc. Ce phénomène n'est-il pas en rapport parfait avec la lumière des lampyres rendue visible par le calorique? Peut-on supposer que la lumière, dans cette expérience, était transférée de l'alcool en combustion au platine, quand elle était interceptée par un corps opaque? C'est impossible. Mais en admettant que le fil de platine fût placé au centre de la flamme, je prétends que sa lumière blanche n'était pas communiquée par l'alcool, parce que la combustion de ce corps ne donne qu'une flamme bleue, quoiqu'il soit composé de carbone, d'hydrogène et d'oxigène; ainsi il était dans l'impuissance de transférer à un autre corps cette lumière blanche que sa combustion n'avait pu dégager. L'oxigène dans sa combustion avec des corps combustibles, chasse leur lumière; ainsi, le carbone d'alcool peut être considéré comme privé de cet élément par sa combinaison avec ce corps, au moins suivant la proportion de ce dernier.

Le résultat suivant d'une autre expérience de S.-H. Davy ne sera pas hors de propos. » La lumière de la flamme n'est intense qu'autant qu'elle est en contact avec une matière solide et fixe. Que l'on brule du soufre, du gaz hydrogène, du gaz oxide de carbone, etc., dans l'air ou dans le gaz oxigène, et on n'obtiendra qu'une faible lumière. Mais si on place de l'oxide de zinc, de l'amianthe, ou un gaz métallique au milieu de leur flamme, la lumière sera merveil-

leusement augmentée. » Annales de Chimie et de Phys., tom. 3, p. 132.

Le soufre et le gaz hydrogène ne contiennent dans leur composition d'autre lumière que le rayon bleu toujours dans son état inerte. Le gaz oxide de carbone ayant déjà perdu la plus grande partie de sa lumière et de son calorique, par sa combustion avec le gaz oxigène, ne pourrait plus en fournir qu'une faible portion. Donc la lumière brillante d'un corps solide placé dans cette flamme n'est pas produite par elle, puisqu'elle ne possède pas les élémens nécessaires pour produire la lumière. Le calorique seul en est la véritable cause. Si au lieu d'un corps incombustible ou inattaquable par le gaz oxigène, on emploie un corps combustible solide, alors la lumière ne sera plus retenue ni attachée à son composé ; elle sera dégagée et chassée de sa combinaison par le gaz oxigène, qui, par son affinité avec le carbone, s'en empare et le change en acide carbonique. Le platine, même à une température extrêmement haute, est combustible sans émission d'aucun gaz, comme il arrive pour la combustion des métaux en général. Alors le gaz oxigène perd son éclat gazeux, et forme avec ces divers métaux leurs oxides; mais toujours en chassant leur lumière et leur calorique, principes caractéristiques de leur éclat.

Le chlore est considéré comme un élément : Comment donc expliquer l'émission de lumière et de calorique par la combustion de potassium dans ce gaz?

Il ne peut être question de gaz oxigène dans cette expérience, car ces deux corps n'en contiennent pas la trace. Il est donc évident que la lumière pourrait être visible, même dégagée de combinaison, sans la présence ni le secours du gaz oxigène. S.-H. Davy observe que l'arc voltaïque de la flamme d'une grande batterie, diffère en couleur et en intensité, selon les substances employées. Le mélange du stroncium et du calcium donne par leur combustion une couleur rose. Le barium dégage une flamme jaune et le bore la couleur verte. Si on emploie le chalumeau de M. Newman avec le mélange usité du gaz hydrogène et oxigène, la fusion de magnésie, celle de chaux et de quelques autres corps, produira une flamme pourpre. Il faut donc que tous ces rayons colorés soient formés par la décomposition de la lumière à sa sortie du gaz oxigène, ou qu'ils préexistent dans les corps sur lesquels on opère.

Je terminerai ce Mémoire par quelques observations analogues aux questions que j'ai discutées. Je conviens qu'il n'est pas facile de concevoir que le calorique puisse exister dans deux états différens ; mais il faut se soumettre à l'évidence. Peut-on douter qu'il existe dans la chaux, et qu'on peut l'en dégager par la seule addition de l'eau ? La chaux, à l'instant qu'elle est éteinte, est dans le cas de chauffer le fer jusqu'à l'incandescence et sans l'oxider : Comment expliquer ce phénomène sans admettre le double état ? Le calorique existe donc dans son état de com-

position ou de vraie inertie, et dans son état libre, sans parler de celui de capacité ou d'adhésion. Si donc on trouve cet élément si abondant dans des corps incombustibles, on peut assurément imaginer qu'il pourrait également exister dans ceux combustibles. J'ai déjà donné mes raisons pour prouver que l'émission de calorique, dans l'acte de combustion, provient des corps inflammables, et non du gaz oxigène. La lumière obscure ou dans son état d'inertie, existe pareillement dans tous les corps combustibles ou incombustibles. Les expériences de M. Macaire sur les vers-luisans, prouvent que la lumière obscure existe dans ces insectes, et qu'on peut la rendre visible et brillante à volonté par le calorique. L'expérience d'un morceau de charbon rendu incandescent par l'action d'un conducteur voltaïque, quand il est placé dans le vide ou dans le gaz azote, démontre que la lumière obscure est une partie constituante de ce corps. Le fil de platine devenu blanc par la seule application du calorique, dans la privation de toute lumière visible, est une démonstration de sa combinaison avec ce métal, comme partie indispensable de sa composition. L'émission de lumière par la combustion de potassium dans le gaz chlore, prouve que cet élément existait dans le métal, et que son dégagement ne dépendait nullement du gaz oxigène.

Le principe établi et enseigné partout, que le gaz oxigène est le dépôt général de la lumière et du calo-

rique, est très-naturel, parce que ce gaz est indispensable pour commencer et soutenir la combustion. Sans lui, point de lumière ni de calorique; en outre, la difficulté d'imaginer que le calorique, être si délié et si élastique, pourrait perdre ses qualités par ses diverses combinaisons, et que la lumière pourrait exister et conserver les siennes, sans être visible, offre des considérations assez puissantes pour autoriser et justifier une pareille conclusion; mais quand on pourrait produire l'un et faire voir l'autre sans le secours ni la présence de ce gaz, il est juste de dire que cette hypothèse n'est pas établie. Si la lumière et le calorique n'étaient qu'un seul et même corps, et si leur différence ne venait que de leurs modifications, alors, en employant le chalumeau de M. Newman avec les gaz hydrogène et oxigène, leur combustion devrait produire la lumière la plus forte et la plus brillante, parce que le calorique dégagé étant à son maximum d'intensité, aurait passé par tous les degrés de modification. Cependant la lumière est toujours faible. Si l'on expose à cette flamme un corps incombustible, ce corps deviendra éblouissant de lumière : il fallait donc qu'elle préexistât dans ce corps. La lumière est un fluide comme celui magnétique, qui, dans son état obscur, pénètre et traverse tous les corps. Elle est partout, dans le sein même de la terre, et forme une partie essentielle de la composition de toute matière. Dans cet état d'inertie, elle conserve tous les élémens des couleurs, mais elle est exposée aux lois de la décom-

position suivant l'attraction des corps avec lesquels elle entre en combinaison. C'est pourquoi, dans la combustion, la couleur de la flamme varie suivant le corps employé.

L'hydrogène est un corps inconnu : il n'a été trouvé que dans un état de combinaison. Dissous par le calorique, il forme le gaz de son nom. On peut bien dire que le gaz hydrogène est le dépôt du calorique. Sa gravité spécifique en est un indice frappant : quand il est pur, il est treize fois plus léger qu'un volume égal d'air atmosphérique. Ce fait seul suffit pour nous démontrer que cet élément y est fixé en abondance. C'est pour cela que la combustion des gaz hydrogène et oxigène émet des quantités si considérables de calorique.

L'hydrogène et le carbone dissous par le calorique, forment le gaz hydrogène carboné ou gaz d'éclairage. Leur combustion donne une lumière extrêmement brillante. Le gaz oxigène attaque le carbone, le change en acide carbonique, et, en même tems, dégage et chasse la lumière qui préexistait dans ce corps. Cette lumière devient visible et brillante par le calorique de composition de ces deux gaz dégagés ensemble.

L'hydrogène est considéré comme un élément; mais il me paraît un composé binaire, parce qu'il contient les rayons bleus ou violets. Certainement la lumière visible par sa combustion, ne pourrait être le produit du gaze oxigène, puisque la couleur émise dépend du corps employé.

Je crois avoir suffisamment expliqué les trois hypothèses que j'offre à la méditation des lecteurs, et j'espère que leur publication ne m'attirera pas le reproche de témérité. Je n'ignore pas qu'elles sont en opposition avec le système actuel de chimie; mais comme elles sont fondées sur plusieurs faits, et appuyées par de fortes analogies, encore qu'on pût m'accuser d'innovation, je dois m'attendre au moins à l'indulgence, d'autant plus, je le répète, que je n'ai d'autre but, en donnant mes observations au public, que de contribuer aux progrès de la science.